

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

INDEXED

Bn 3386, T67

A2

PUBLICATION NUMBER : 03281761
PUBLICATION DATE : 12-12-91

APPLICATION DATE : 29-03-90
APPLICATION NUMBER : 02078879

APPLICANT : SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD;

INVENTOR : KATO KENJI;

INT.CL. : C22F 1/04 C22C 21/00

TITLE : MANUFACTURE OF ALUMINUM
ALLOY BRAZING SHEET EXCELLENT
IN BRAZABILITY AND CORROSION
RESISTANCE

$$K_1 + K_2 \geq 80 \quad I$$

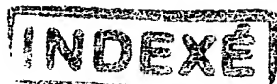
$$K_1 - 1.5 \times 10^4 \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_1} \right) \quad II$$

$$K_2 - 1.5 \times 10^4 \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_2} \right) \quad III$$

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an aluminium alloy brazing sheet excellent in brazability and corrosion resistance, in an Al-Mn series alloy core material in which the content of Fe is limited, by controlling its homogenizing treatment temp. and the temp., time and temp. rising rate in its final annealing.

CONSTITUTION: The ingot of an alloy contg., by weight, 0.3 to 2.0% Mn, 0.1 to 1.0% Cu, ≤0.3% Fe and the balance Al is subjected to homogenizing treatment. This ingot is regulated as a core material, and either side of both sides thereof is clad with an Al alloy brazing filler metal contg. at least Si as a surface material. This clad material is hot-rolled, is thereafter cold-rolled and is subjected to final annealing to obtain a brazing sheet. In this method, the above homogenizing treatment is executed at 560 to 620°C, and the final annealing is executed at ≤200°C/hr temp. rising rate at 350 to 500°C annealing temp. for the time under the conditions satisfying the inequality I and formulas II and III. By this method, the ratio of Mn series compounds having ≤0.1μ grain size can be reduced, by which the material in which the corrosion in the core material caused by the brazing filler metal from the surface material can be prevented and excellent in brazability is obtainable.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



bn 3386-JC7

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-281761

⑮ Int. Cl.⁵C 22 F 1/04
C 22 C 21/00

識別記号

A
J
L

庁内整理番号

8015-4K
8928-4K
8928-4K※

⑬ 公開 平成3年(1991)12月12日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑭ 発明の名称 ろう付性及び耐食性の優れたアルミニウム合金ブレージングシート
の製造方法

⑯ 特 願 平2-78879

⑰ 出 願 平2(1990)3月29日

⑱ 発 明 者 山 内 重 徳 愛知県名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業
株式会社技術研究所内⑲ 発 明 者 鈴 木 祐 治 愛知県名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業
株式会社技術研究所内⑳ 出 願 人 住友軽金属工業株式会 東京都港区新橋5丁目11番3号
社㉑ 代 理 人 弁理士 小松 秀岳 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ろう付性及び耐食性の優れたアルミニウム
合金ブレージングシートの製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) Mn : 0.3~2.0 重量%、Cu : 0.1~
1.0 重量%、Fe : 0.3重量%以下を含み、
残部 Al 及び不可避免的不純物からなる合金の
鋳塊を均質化处理し、これを芯材としてこの
片面又は両面に少なくとも Si を含む Al 合
金ろう材を皮材として複合し、これを熱間圧
延した後、冷間圧延を施し、最終焼鈍を行っ
てアルミニウム合金ブレージングシートを製
造する方法において、前記均質化处理を 560
~620 °C で行い、最終焼鈍を昇温速度 200°C
/hr 以下、焼鈍温度 350~500 °C で行い、か
つ焼鈍時間を

$$K_1 + K_2 \geq 80$$

$$K_1 = t_1 \times 10^{11} \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_1} \right)$$

$$K_2 = t_2 \times 10^{11} \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_2} \right)$$

ここで T_1 : 焼鈍温度 (K) t_1 : 焼鈍温度 T_1 に保持している
時間 (Hr) T_2 : 350°C と焼鈍温度との平均温
度 (K)、 $T_2 = (623 + T_1) / 2$ t_2 : 焼鈍時の昇温及び降温過程で
350°C と焼鈍温度との間にある
時間 (Hr)を満足する条件で行うことを特徴とするろ
う付性及び耐食性の優れたアルミニウム合金ブ
レージングシートの製造方法。

- (2) 芯材が更に Si : 1.0 重量% 以下、及び /
又は Mg : 1.0 重量% 以下含む請求項 (1) 記
載のアルミニウム合金ブレージングシートの
製造方法。

- (3) 芯材が更に T_1 : 0.35 重量% 以下含む請求
項 (1) 又は (2) 記載のアルミニウム合金ブレ
ージングシートの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、アルミニウム合金ブレージングシートの製造方法に関し、特に耐食性、ろう付性に優れたアルミニウム合金ブレージングシートの製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、アルミニウム合金製熱交換器は、自動車のラジエータ、オイルクーラー、インタークーラー、ヒータ及びエアコンのエバポレータやコンデンサあるいは油圧機器や産業機械のオイルクーラーなどの熱交換器として使用されている。

アルミニウム合金製熱交換器の中に、アルミニウム合金製クラッド材（ブレージングシート）を成形加工したものを重ね合わせて流体通路を構成し、その流体通路の間にコルゲート加工したアルミニウム合金製フィンを組合せ、ろう付けにより一体化して作られるものがある。例えば、ドロンカップ型エバポレータは、第1図、第2図に示すようにプレス成形したアルミニウム合金製クラッド材（ブレージングシート；両

ろう付け方法としては、真空ろう付け法が一般的であるが、塩化物系フラックスや弗化物系フラックスを用いるろう付け法も用いられる。

従来アルミニウム合金製コアプレートとして使用されてきたブレージングシートは、上述のとおりMnを含有する合金（例えばA3003合金、A3005合金など）を芯材とするものであるが、これらは耐孔食性が不十分であり、冷媒用通路材に適用した場合、孔食による貫通漏洩事故が発生し問題となっている。

そこでブレージングシートの耐食性を向上させるために、芯材中にCuやTiあるいはCr、Zrなど添加する方法（特開昭63-241133、特開昭64-83396、特願平1-76776）、更にカソードとなる化合物を形成して耐食性を劣化させるFeの量を0.2%以下と限定する方法（特開昭64-83396）あるいはFe及びSiの量を0.2%以下と限定する方法（特開昭63-241133）が提案されている。

このようにFeあるいはFeとSiの量を限

特開平3-281761(2)

面にろう材をクラッドしたもの）からなるコアプレート1a、1bとコルゲート加工したアルミニウム合金製フィン2を積層し、ろう付けによりコアプレートのろう材を溶融してコアプレートとフィンを接合するとともにコアプレート1aと1bとの間に冷媒の流路3を形成する。

コアプレートとしては芯材にAl-Mn系、Al-Mn-Cu系、Al-Mn-Mg系、Al-Mn-Cu-Mg系などのMnを含有するアルミニウム合金、例えばJIS A3003合金、同A3005合金などが用いられ、芯材の片面又は両面にAl-Si系、Al-Si-Mg系、Al-Si-Mg-Bi系、Al-Si-Mg-Be系、Al-Si-Bi系、Al-Si-Be系、Al-Si-Bi-Be系などのAl-Si系合金からなるろう材をクラッドした材料（ブレージングシート）が用いられている。

フィン材としてはAl-Mn系合金にCu、Mg、Zn、Sn、Inなどが添加されたアルミニウム合金が用いられている。

定した材料の場合、ろう付けを行う際、第6図(a)に示すアルミニウム合金クラッド材（ブレージングシート）のろう材4が、第6図(b)に示すように芯材5中に侵食しやすく（最大侵食深さ：c-d）、そのために接合部に集積されるろう材が不足して、第5図に示すフィレット厚さ(a-b)が減少し、継手強度あるいは熱交換器の耐圧強度が低下したり、あるいは芯材の耐食性が劣化するなどの問題がある。

この問題を解決するために、ブレージングシートの芯材の結晶粒度を50~150 μ mとする方法（特開昭63-195239号、同63-195240号）やブレージングシートを焼鈍した後、冷間加工により歪を導入する方法（特開昭63-157791号、特開昭63-268593）が提案されている。しかし、前者の場合結晶粒度を50~150 μ mとするのみでは効果が十分でなく、一方後者の場合には冷間加工材であるためにコアプレートのプレス加工時に割れが発生するという問題がある。

又、ろうの侵食を防止する方法として、芯材

中のMn系化合物のうち粒子径(円相当直径)が $0.1\mu\text{m}$ 以下のものの個数割合を35%以下としたブレージングシートが提案されている(特開平1-76776)。FeあるいはFeとSiの量を限定した材料の場合でもこのようにMn系化合物を制御すればろうの侵食は防止できる。しかしFeあるいはFeとSiの量を限定した材料の場合、ブレージングシートを常法で製造するのみでは上記のようにMn系化合物を制御することが難しく、ろうの侵食を防止できていない。

以上述べたように従来のドロソカップ型熱交換器コアプレート用アルミニウム合金クラッド材では、熱交換器用材料として目的を十分達成できず、特に耐孔食性に優れかつ芯材中へのろう材の侵食を防止した材料、すなわち、ろう付け性に優れた材料が望まれていた。

そこで本発明の目的はMnを含有しFeの量を限定したAl合金芯材を用いたブレージングシートのろう付け性を向上させるための製造方法

造する方法において、前記均質化処理を $560\sim 620^\circ\text{C}$ で行い、最終焼鈍を昇温速度 $200^\circ\text{C}/\text{hr}$ 以下、焼鈍温度 $350\sim 500^\circ\text{C}$ で行い、かつ焼鈍時間を

$$K_1 + K_2 \geq 60$$

$$K_1 = t_1 \times 10^4 \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_1} \right)$$

$$K_2 = t_2 \times 10^4 \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_2} \right)$$

ここで T_1 : 焼鈍温度(K)

t_1 : 焼鈍温度 T_1 に保持している時間(hr)

T_2 : 350°C と焼鈍温度との平均温度(K)、 $T_2 = (623 + T_1)/2$

t_2 : 焼鈍時の昇温及び降温過程で 350°C と焼鈍温度との間にある時間(hr)

を満足する条件で行うことを特徴とするろう付け性及び耐食性の優れたアルミニウム合金ブレージングシートの製造方法、及び

- (2) 芯材が更にSi: 1.0重量%以下、及び/又はMg: 1.0重量%以下含む前記(1)記載

を提供するものである。

[課題を解決するための手段]

本発明者らは、前記した課題を解決するため、Feの量を限定したAl-Mn系合金芯材の均質化処理時と最終焼鈍時におけるMn系化合物の析出及び成長について詳細な検討を加えた結果、均質化処理温度と、最終焼鈍の温度、時間及び昇温速度とを制御することにより $0.1\mu\text{m}$ 以下のMn系化合物の割合を少なくすることができ、これにより皮材からのろうの侵食を有効に防止できることを知見し、本発明に至った。

すなわち、本発明は

- (1) Mn: 0.3~2.0重量%、Cu: 0.1~1.0重量%、Fe: 0.3重量%以下を含む、線部A)及び不可避の不純物からなる合金の鋳塊を均質化処理し、これを芯材としてこの片面又は両面に少なくともSiを含むAl合金ろう材を皮材として複合し、これを熱間圧延した後、冷間圧延を施し、最終焼鈍を行ってアルミニウム合金ブレージングシートを製

造する方法及び

- (3) 芯材が更にTi: 0.35重量%以下含む前記(1)又は(2)記載のアルミニウム合金ブレージングシートの製造方法である。

本発明においてアルミニウム合金ブレージングシートの芯材として使用する上記アルミニウム合金の各成分の作用及び含有量について説明する。

Mn: 強度を向上させる。又、電位を貴にして犠牲陽極フィン材との組合せにより耐食性を向上させる作用もある。0.3重量%未満では効果が十分でなく、2.0重量%を超えると鋳造時に粗大な化合物が生成し、健全なブレージングシートが得られない。

Cu: 強度を向上させる。又、電位を貴にして犠牲陽極フィン材との組合せにより耐食性を向上させる作用もある。0.1重量%未満では効果が十分でなく、1.0重量%を超えると芯材自体の耐食性が悪くなる。

Fe: FeはAl-Fe、Al-Fe-Mn、Al-Fe-Mn-Siなどの化合物を形成し、これらの化合物がAl母材に対するカソードとなって耐食性を劣化させる。

0.3重量%を越えると耐食性の劣化が著しいが、0.3重量%以下であれば耐食性は良好である。

Si: Al-Mn-Si系化合物、あるいはMgが共存するときは Mg_2Si の析出物を形成し、強度を向上させる。上限を越えるところう付時に局部溶解が生じ、又、耐食性も劣化する。

Mg: 強度を向上させる。特にCuとの共存あるいはSiとの共存により時効硬化して強度を向上させる。上限を越えると耐食性が劣化する。

Ti: 芯材の耐食性をより一層向上させる。すなわちTiは濃度の高い領域と低い領域に分かれ、それらが板厚方向に交互に分布して腐蝕となり、Ti濃度が低い領域が高い

領域に比べて優先的に腐食することにより腐食形態を腐蝕にする。その結果板厚方向への腐食の進行を妨げて材料の耐孔食性を向上させる。0.35重量%を越えると鋳造時に粗大な化合物が生成し、健全なブレーシングシートが得られない。

その他の元素: Zn、Cr、Zrなどは本発明の効果を増進する範囲に含まれてもよい。但し、Znは芯材の電位を卑にし、犠牲陽極フィン材との電位差を小さくして耐食性を害するので0.2重量%以下にする必要がある。

又、上記の芯材の片面又は両面に接合する皮材としてのろう材は、Siを含むAl合金のろう材が用いられる。真空ろう付の場合はAl-Si-Mg系合金やAl-Si-Mg-Bi系合金などが用いられる。フラックスろう付の場合はAl-Si系合金が用いられる。又、その他のろう付方法を用いたり、その他の元素例えばBe、Cu、Zn、In、Sn等を添加した

ろう材を用いたりしても本発明の効果を増進することはない。

次に本発明ブレーシングシートの製造方法について説明する。

本発明のブレーシングシートは基本的には芯材合金の鋳塊を均質化処理し、これの片面又は両面にろう材合金の皮材を接合し、熱間圧延を行った後、冷間圧延及び最終焼鈍を実施して製造する。ただし、芯材合金鋳塊の均質化処理温度、最終焼鈍の温度、時間及び昇温速度は、以下の理由で限定されなければならない。

(1) 芯材の均質化処理温度:

均質化処理は鋳造時に晶出した化合物を固溶させたり、均一分散させたりすると同時に、鋳造時に過飽和に固溶している元素を析出させ成長させる。特にMn系化合物を析出させ成長させることは、ろうの侵食を防止するのに重要である。均質化処理温度が560℃未満ではMn系化合物の成長が不足し、粒子径 $0.1\mu m$ 以下のものの個数割合が35%を越えて、ろうの侵食を

防止できない。

560~620℃で均質化処理を行うと、Mn系化合物は成長し、ろうの侵食を防止するのに有効である。ただし、Feが0.3重量%以下と少ない芯材合金の場合、Mnの固溶限を下げるというFeの作用が弱くなるため、このように比較的高い均質化処理温度ではMnの固溶量が多くなり、これがその後の熱間圧延あるいは最終焼鈍時に加工組織上に微細に析出し、ろうの侵食を促進する。従って固溶したMnは最終焼鈍時の温度、時間及び昇温速度を制御することにより析出させ成長させなければならない。

一方、均質化処理温度が620℃を越えるとMn系化合物の成長はよく進むが、Mnの固溶量が多くなりすぎ、最終焼鈍時に析出・成長させることが難しくなったり、析出・成長させるのに長時間を要して経済的でなくなったりする。

(2) 最終焼鈍の温度と時間:

最終焼鈍は加工硬化した材料を再結晶させて軟化させるとともに、固溶Mnを析出させ、更

にMn系化合物を成長させるために行う。350℃未満では軟化が十分でなく、ブレーシングシートの成形性が不良である。500℃を越えるとMnが再固溶し、ろう付時に再結晶しにくくなってろうの侵食が生じる。

焼鈍時間は(1)～(3)式を満たす条件とする。

$$K_1 + K_2 \geq 60 \quad (1)$$

$$K_1 = t_1 \times 10^{11} \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_1} \right) \quad (2)$$

$$K_2 = t_2 \times 10^{11} \exp \left(- \frac{1.5 \times 10^4}{T_2} \right) \quad (3)$$

ここでT₁ : 焼鈍温度(K)

t₁ : 焼鈍温度T₁に保持している時間(Hr)

T₂ : 350℃と焼鈍温度との平均温度(K)、 $T_2 = (623 + T_1) / 2$

t₂ : 焼鈍時の昇温及び降温過程で350℃と焼鈍温度との間にある時間(Hr)

K₁は焼鈍温度に保持している間にMn系化合物が成長する度合を示す量で、K₂は昇温及び降温過程において350℃から焼鈍温度までの

できる。200℃/Hrを越えるとMnの析出が不十分となって、ろう付時に再結晶しにくくなってろうの侵食が生じる。

(4) その他 :

冷間圧延の途中で1回以上の中間焼鈍を行ってもよい。その場合、中間焼鈍の温度、昇温速度は上記の規定を守らなければならない。焼鈍時間については中間焼鈍におけるK₁ + K₂と最終焼鈍におけるK₁ + K₂とを求め、両者の和が60以上になるようにすればよい。

〔実施例〕

実施例1

第1表に示す19種類の組成の合金を溶解、連続鋳造し、均質化処理を施した後、切断、面削して、厚さ21mm、幅150mm、長さ150mmの芯材素材とした。一方、JIS B A 4004合金(A1-10% Si-1.5% Mg)を同様に鋳造、面削し、480℃にて熱間圧延を行い、厚さ4.5mmの皮材とした。この皮材を芯材の両面に重ね合わせ、480℃で熱間圧延を行って厚さ3mmのクラ

ッド材を得た。この後冷間圧延により厚さ0.6mmの板とし、最終焼鈍を行って0材のコアプレート用クラッド材(ブレーシングシート)とした。以上の製造工程において均質化処理温度は600℃、最終焼鈍の温度は400℃、保持時間は5Hr、昇温速度は50℃/Hr、t₂は3.5Hrとした。このときK₁ + K₂は136であった。

こうして得たコアプレート用クラッド材(ブレーシングシート)の芯材中のMn系化合物の粒子径は1万倍の透過電子顕微鏡写真を5視野(面積合計200μm²)撮影し、両像解析装置により化合物粒径(円相当直径)分布を測定した。又、透過電子顕微鏡写真により再結晶しているかどうかを評価した。

(3) 最終焼鈍の昇温速度 :

昇温速度が小さいと昇温過程で加工組織上にMnがよく析出し、その後温度が上昇して保持されるとこの析出粒子が成長する。昇温速度、すなわち常温から焼鈍温度までの平均昇温速度が200℃/Hr以下でこの効果が大きく、上記の焼鈍温度及び時間と組合せることによって、Mn系化合物がよく成長し、ろうの侵食が防止

される。200℃/Hrを越えるとMnの析出が不十分となって、ろう付時に再結晶しにくくなってろうの侵食が生じる。

次にコアプレート用クラッド材(ブレーシングシート)を切り出し、第3図に示すようなプレス加工材を得、これらを第4図のように結晶して真空ろう付けを行った。ろう付け時の真空度(圧力)は5×10⁻³Torr以下、温度は600℃、保持時間は3minとした。この後、断面顕微鏡

特開平3-281761(6)

第1表

	Al	Mn	Cu	Fe	Si	Mg	Ti	備考
1	残	0.4	0.5	0.2	—	—	—	発明例
2	"	1.2	0.3	0.1	—	—	—	"
3	"	1.8	0.2	0.3	—	—	—	"
4	"	1.1	0.8	0.1	—	0.4	—	"
5	"	0.8	0.3	0.2	0.8	—	—	"
6	"	0.5	0.4	0.2	0.5	0.9	—	"
7	"	1.0	0.5	0.2	—	—	0.05	"
8	"	1.5	0.6	0.3	0.1	—	0.31	"
9	"	1.2	0.3	0.2	—	0.2	0.15	"
10	"	0.9	0.2	0.1	0.3	0.5	0.20	"
11	"	0.2	0.2	0.2	—	—	—	比較例
12	"	2.5	0.5	0.2	—	—	—	"
13	"	1.1	—	0.3	0.2	—	0.10	"
14	"	"	1.5	0.3	—	0.4	—	"
15	"	"	0.2	0.5	0.2	0.2	—	"
16	"	"	0.5	0.2	1.5	—	0.16	"
17	"	"	0.7	0.3	—	1.5	0.07	"
18	"	"	0.3	0.1	0.5	0.3	0.45	"
19	"	1.2	0.15	0.6	0.3	—	—	"

■ A3003合金

第2表

No.	合金 No.	0.1μm以下の 粒子の割合(%)	フィレット厚 δ(mm)	最大侵食深さ (μm)	最大孔食深さ (μm)	引張強さ (kgf/mm ²)	備考
1	1	25	1.3	130	0.09	12	発明例
2	2	28	1.3	130	0.10	13	"
3	3	18	1.4	100	0.11	12	"
4	4	25	1.4	120	0.10	15	"
5	5	20	1.4	120	0.10	14	"
6	6	17	1.4	100	0.08	16	"
7	7	27	1.3	130	0.07	14	"
8	8	16	1.4	90	0.09	15	"
9	9	20	1.3	110	0.10	14	"
10	10	28	1.2	130	0.11	15	"
11	11	10	1.5	70	0.16	8	比較例
12	12	—	—	—	—	—	"
13	13	17	1.4	100	0.25	10	"
14	14	16	1.4	110	0.42	16	"
15	15	12	1.5	100	0.43	13	"
16	16	19	(芯材溶融)	—	—	—	"
17	17	—	1.4	100	0.31	14	"
18	18	—	—	—	—	—	"
19	19	17	1.4	120	0.43	12	"

発明例 No. 1 ~ 10 の場合、0.1μm 以下の粒子の個数割合が35%以下であり、フィレット厚が大きく、最大侵食深さが小さく、最大孔食

深さが小さく、引張強さも大きい。

No. 11 は Mn が少ないために引張強さが低く、No. 12 は Mn が多いために健全なブレーシングシートが得られていない。

No. 13 は Cu が含まれないために最大孔食深さが深く、引張強さがやや低い。No. 14 は Cu が多いために最大孔食深さが大きい。

No. 15 は Fe が多いために最大孔食深さが大きい。

No. 16 は Si が多いためにろう付時に芯材溶融が生じている。

No. 17 は Mg が多いために最大孔食深さが大きい。

No. 18 は Ti が多いために健全なブレーシングシートが得られていない。

No. 19 は A 3003 合金を芯材にしたものであるが、Fe が多いために最大孔食深さが大きい。

実施例 2

第 1 表の No. 3、6、7、9 及び 10 の合金を芯材として、実施例 1 と同様に厚さ 0.6mm のブ

レージングシートを作成した。ただし均質化処理温度、最終焼鈍の温度、保持時間、昇温速度は第3表のA～Kのいずれかとした。

得られたレージングシートについて実施例1と全く同様に0.1 μ m以下の粒子の個数割合、フィレット厚さ、最大侵食深さ、最大孔食深さ及び引張強さを測定し、結果を第4表に示した。

第3表

品名	均質化温度(℃)	最終焼鈍					備考
		温度(℃)	保持時間(hr)	昇温速度(℃/hr)	t (hr)	K ₁ + K ₂	
A	820	400	10	10	6	282	発明例
B	560	400	3	100	3	89	"
C	580	375	10	150	2	100	"
D	600	450	1	30	8	223	"
E	600	350	20	50	0	70	"
F	630	375	10	150	2	100	比較例
G	540	"	"	"	2	100	"
H	600	320	3	50	0	3	"
I	"	550	"	"	8	4428	"
J	"	375	"	"	4	49	"
K	"	"	10	300	1	94	"

第4表

No.	材料 No	品名 品名	均質化温度(℃) 均質化温度(℃)	フィレット厚 厚さ(mm)	最大侵食深さ (μ m)	最大孔食深さ (μ m)	引張強さ (kgf/mm^2)	備考
3A	3	A	18	1.4	100	0.10	12	発明例
3B	"	B	31	1.2	120	0.11	12	"
3C	"	C	27	1.3	120	0.11	12	"
3D	"	D	20	1.3	110	0.12	12	"
3E	"	E	26	1.4	100	0.10	12	"
3F	"	F	40	0.8	290	0.23	12	比較例
3G	"	G	53	0.6	350	0.35	11	"
3H	"	H	未再結晶	1.4	90	0.10	12	"
3I	"	I	16	0.9	250	0.20	12	"
3J	"	J	50	0.6	300	0.23	12	"
3K	"	K	22	0.9	240	0.21	12	"
6C	6	C	24	1.5	80	0.09	16	発明例
6D	"	D	20	1.4	90	0.10	16	"
6F	"	F	47	0.7	250	0.23	16	比較例
6G	"	G	60	0.5	330	0.30	15	"
6H	"	H	未再結晶	1.4	80	0.10	16	"
6I	"	I	17	0.9	240	0.30	15	"
6J	"	J	45	0.5	360	0.31	15	"
6K	"	K	20	0.8	270	0.27	16	"
7C	7	C	22	1.4	120	0.07	14	発明例
7D	"	D	19	1.3	110	0.08	"	"
7F	"	F	43	0.8	260	0.20	"	比較例
7G	"	G	55	0.5	340	0.23	"	"
7H	"	H	未再結晶	1.3	100	0.08	"	"
7I	"	I	16	0.8	270	0.24	"	"

No.	材料 No	処理 No	0.1μm以下の 粒子の割合(%)	フィレット厚 Z(mm)	最大侵食深さ (μm)	最大孔食深さ (μm)	引張強さ (kgf/mm ²)	備考
7J	7	J	45	0.4	390	0.31	13	比較例
7K	~	K	19	0.9	290	0.27	~	~
9C	9	C	20	1.3	100	0.09	14	発明例
9D	~	D	19	1.3	110	0.10	15	~
9F	~	F	50	0.6	300	0.32	14	比較例
9G	~	G	63	0.4	400	0.35	13	~
9H	~	H	未再結晶	1.3	90	0.10	14	~
9I	~	I	18	0.8	230	0.25	~	~
9J	~	J	48	0.6	270	0.24	~	~
9K	~	K	19	0.9	250	0.27	~	~
10C	10	C	27	1.3	130	0.12	15	発明例
10D	~	D	20	1.4	110	0.11	~	~
10F	~	F	48	0.7	270	0.29	14	比較例
10G	~	G	52	0.6	350	0.37	15	~
10H	~	H	未再結晶	1.4	100	0.11	~	~
10I	~	I	19	0.9	240	0.26	~	~
10J	~	J	42	0.8	250	0.27	~	~
10K	~	K	19	0.8	260	0.24	14	~

発明例である製造工程A～Eを用いた場合、0.1 μ m以下の粒子の個数割合が35%以下であり、フィレット厚さが大きく、最大侵食深さが小さく、最大孔食深さが小さく、引張強さも大きい。

比較例である製造工程Fを用いた場合均質化処理温度が高く、又、製造工程Gを用いた場合均質化処理温度が低く、このためいずれも0.1 μ m以下の粒子の個数割合が35%を越え、フィレット厚さが小さく、最大侵食深さが大きく、最大孔食深さも大きい。

製造工程Hを用いた場合、最終焼鈍の温度が低いために完全に再結晶しておらず、成形性に劣る。

製造工程Iを用いた場合最終焼鈍の温度が高いためにフィレット厚さが小さく、最大侵食深さ及び最大孔食深さが大きい。

製造工程Jを用いた場合、K₁ + K₂が小さいために0.1 μ m以下の粒子の個数割合が35%を越え、フィレット厚さが小さく、最大侵食深さ及び最大孔食深さが大きい。

製造工程Kを用いた場合、昇温速度が大きいためにフィレット厚さが小さく、最大侵食深さ及び最大孔食深さが大きい。

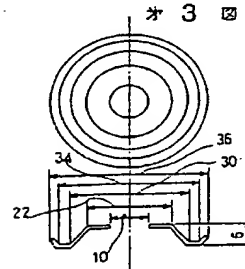
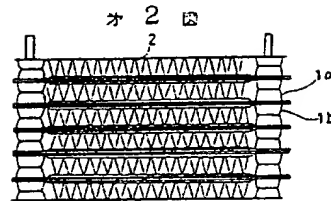
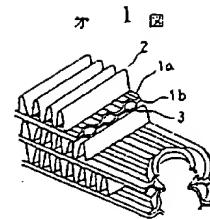
〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明により耐食性とろう付性を兼備したブレイジングシートを提供でき、熱交換器の耐久性が向上し、耐圧強度が上昇する。これらの結果、ブレイジングシートの薄肉化も可能となり、熱交換器の軽量化あるいはコストダウンにも寄与する。

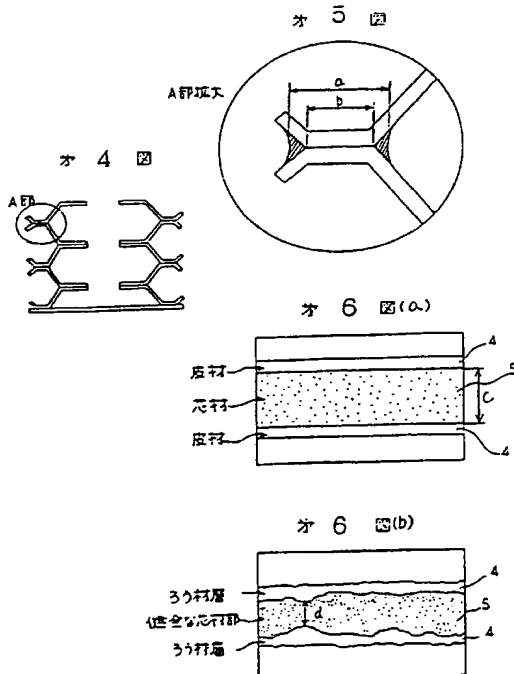
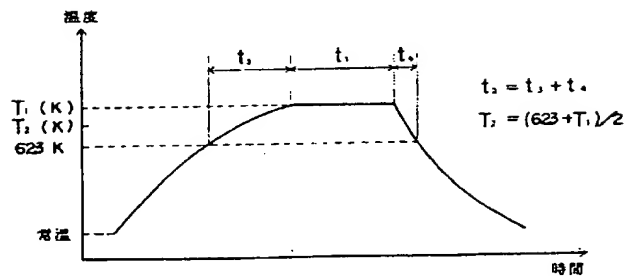
4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は公知のドラムカップ型エバポレータの構成を説明する図、第3図は実施例におけるプレス加工材の構成を説明する図、第4図は該プレート加工材のろう付積層体を説明する図、第5図は第4図に示すろう付接合部Aの拡大図、第6図(a)、(b)は皮材であるろう材の芯材部への侵食を説明する図、第7図は最終焼鈍時の加熱パターンを説明する図。

15 特許出願人 住友軽金属工業株式会社
代理人 弁理士 小松 秀 岳
代理人 弁理士 旭 宏
代理人 弁理士 加々美 紀雄



第7図



特開平3-281761(9)

第1頁の続き

⑤Int. Cl.⁵

C-22 F 1/04

識別記号

L
B

庁内整理番号

8015-4K
8015-4K

⑦発 明 者 加 藤

健 志

愛知県名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業
株式会社技術研究所内

